

⑤

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl.:

B 29 d, 27/00
B 29 f, 1/04

DEUTSCHES PATENTAMT



⑥

Deutsche Kl.:

39 a3, 27/00
39 a4, 1/04

⑩

⑪

⑫

⑬

⑭

Offenlegungsschrift 1 903 540

Aktenzeichen: P 19 03 540.6

Anmeldetag: 24. Januar 1969

Offenlegungstag: 13. August 1970

Ausstellungspriorität: —

⑮

Unionspriorität

⑯

Datum: —

⑰

Land: —

⑱

Aktenzeichen: —

⑤4

Bezeichnung: Düse für Spritzmaschinen zum Formen von insbesondere geschäumten Kunststoff-Gegenständen

⑥1

Zusatz zu: —

⑥2

Ausscheidung aus: —

⑦1

Anmelder: Siemag Siegener Maschinenbau GmbH, 5913 Dahlbruch

Vertreter: —

⑦2

Als Erfinder benannt: Melcher, Robert, 5961 Gerlingen; Nier Erich Arthur, 6205 Bleidenstadt

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

DI 1 903 540

BAD. ORIGINAL

• 7. 70 009 833/1852

7/70

15. Jan. 1969

g.we

60 045

SIEMAG Siegener Maschinenbau GmbH, 5913 Dahlbruch

Düse für Spritzmaschinen zum Formen von insbesondere geschäumten Kunststoff-Gegenständen

Die Erfindung betrifft eine Düse für Spritzmaschinen zum Formen von insbesondere geschäumten Kunststoff-Gegenständen mit rohrförmigem Strömungsweg. Derartige Düsen werden am Ausgang des Weges des thermoplastischen Kunststoffes in Spritzmaschinen verwendet; üblicherweise wird der gekörnte, granuliert oder pulverförmige Kunststoff in beheizten Schneckenaggregaten plastifiziert und einem Zylinder zugeführt, der als Akkumulator sowie zum Dosieren benutzt wird, und aus dem zum Schuß der plastifizierte Kunststoff unter hohem Druck spontan ausgestoßen wird. Diesem Zylinder schließt sich die Düse an, welche der Überleitung vom Zylinder zum Formwerkzeug dient.

Bei den bekannten Spritzmaschinen erfüllt die Düse im wesentlichen nur diese Funktion des Überleitens und des dichten Anschließens beim Heranbringen an das Werkzeug. Insbesondere bei der Verarbeitung schäumfähiger Kunststoffe macht es sich störend bemerkbar, daß das Aufschäumen und in Verbindung mit diesem ein Zusammenschluß induzierter Gasbläschen und damit eine teilweise Entmischung bereits

- 2 -

009833/1852

BAD ORIGINAL

JAN 1969

im Dosierzylinder beginnen und auf dem Weg zur Form durch die Düse fortgesetzt werden. Nach einem älteren Vorschlag wird eine vorzeitige Entmischung im Dosierzylinder vermieden, indem die Reaktionsbedingungen der das Aufschäumen bewirkenden Komponente erst in der Düse selbst herbeigeführt werden. Auch hier zeigt es sich, daß die gewünschte Gleichförmigkeit bspw. der Temperaturerhöhung nicht immer erreicht wird. Bei den bekannten Düsen hat es sich auch als wünschenswert erwiesen, zur Einhaltung optimaler Bedingungen beim Schuß den beim Einströmen in die Form auftretenden Strömungswiderstand einzubeziehen; eine allgemeine Lösung zur Erfassung bzw. Steuerung dieses Widerstandes ist noch nicht bekannt.

Die Erfindung geht daher von der Aufgabe aus, eine Düse zu schaffen, welche auch unter erschwerten Bedingungen, insbesondere bei der Verarbeitung schäumbaren Kunststoffes, in der Lage ist, ein homogenes Extrudat an die Form abzugeben, und die es weiterhin gestattet, den Vorgang der Überführung des schäumbaren Kunststoffes in die Form so zu steuern, daß ein zu frühes Aufschäumen sicher vermieden und andererseits nach Eintritt in die Form eine optimale Ausnutzung der dem Kunststoff beigefügten, das Aufschäumen bewirkenden Komponente gesichert werden.

Erreicht wird dies gemäß der Erfindung, indem der Strömungsweg von einem rotierenden Element begrenzt ist, das mit in den Strömungsweg eingreifenden Angriffsflächen ausgestattet ist. Als wesentlich wurde gefunden, die Angriffsflächen gegen die Rotationsachse des rotierenden Elementes geneigt, vorzugs-

weise schraubenförmig, verlaufen zu lassen.

Bewährt hat es sich, einen den Strömungsweg umfassenden Mantelabschnitt drehbar zu lagern und anzutreiben. Andererseits hat es sich auch als vorteilhaft erwiesen, das rotierende Element als Schnecke vorzugsweise großer Steigung auszubilden. Insbesondere in letzterem Falle hat es sich als nachahmenswert erwiesen, die Antriebswelle axial herauszuführen und den bzw. die Zuführungswege von der Seite her schräg in die Bahn der Schnecke zu führen. Die sich bietenden Möglichkeiten werden erheblich erweitert, indem zwei getrennte Zuführungswege für zu vermischende Komponenten des schäumfähigen Kunststoffes vorgesehen werden. Zur Beschleunigung des Schusses bzw. zur Absenkung der für den Betrieb des Dosierzylinders erforderlichen Leistung hat es sich als zweckmäßig erwiesen, das rotierende Element in einem Drehsinne schnell rotieren zu lassen, welcher die Überführungsbewegung des Kunststoffes unterstützt bzw. beschleunigt. Zur Steuerung der Schußgeschwindigkeit und insbesondere zur Unterstützung des Aufschäumens durch Erhöhung der Temperatur hat es sich aber auch als zweckmäßig erwiesen, das rotierende Element derart anzutreiben, daß die Angriffsflächen eine die Überführung verzögernde axiale Bewegungskomponente bewirken.

Im Falle der Verwendung eines rotierenden Mantelabschnittes hat es sich bewährt, den Strömungsweg nach innen durch einen mindestens ausgangsseitig kegelförmig auslaufenden Strömungskörper zu begrenzen. Als nachahmenswert hat es sich gezeigt, den rotierenden Mantelabschnitt mit einem Zahnkranz

009833/1852

BAD ORIGINAL

auszustatten, in den von außen ein mit einer Antriebsvorrichtung verbundenes Zahnrad eingreift.

Im einzelnen ist die Erfindung anhand der Beschreibung zweier Ausführungsbeispiele in Verbindung mit diese darstellenden Zeichnungen erläutert. Es zeigen hierbei:

Fig. 1 eine Düse mit rotierendem Mantelabschnitt und

Fig. 2 eine mit zwei Zuführungswegen ausgestattete, eine Schnecke aufweisende Düse.

In Fig. 1 ist eine Düse dargestellt, deren Schaft 1 einen zentral angeordneten Zuführungsweg 2 aufweist, der sich zum Düsenkanal 3 erweitert und zur Düsen spitze 4 führt, die beim Heranführen an das Werkzeug sich in eine entsprechend konkav ausgebildete Werkzeugdüse abdichtend legt und den zu verarbeitenden Kunststoff in die Form überführt. Im Düsenkanal ist ein Strömungskörper 5 angeordnet, der im wesentlichen als Doppelkegel ausgebildet ist, dessen Basen einander zugewandt sind. Der Strömungskörper wird durch einen mit Durchbrechungen ausgestatteten Flansch 6 im Schaft 1 gehalten.

Im freien Ende des Schaftes 1 ist vermittelt von Wälzlagern 7 ein den Strömungsweg 8 des Kunststoffes begrenzender Mantelabschnitt 9 drehbar gelagert. Der Mantelabschnitt 9 ist mit einem Zahnkranz 10 ausgestattet, der unter einer Ausnehmung 11 angeordnet ist. Durch diese Ausnehmung greift ein Zahnrad 12 in den Zahnkranz 10 ein, das seinerseits vom Ritzel eines Motors 13 angetrieben wird. Die den Strömungs-

weg 8 nach außen begrenzende Innenfläche des Mantelabschnittes 9 ist mit Nuten 14 ausgestattet, die schräg verlaufen und annähernd schraubenlinienförmig angeordnet sind. Bei im wesentlichen zylindrischer Ausbildung der Innenfläche eines rotierenden Mantelabschnittes können die Nuten wie Gewindegänge einer Mutter verlaufen, so daß ihre Steigung respektive Neigung gegen die Rotationsachse konstant bleibt. Im Ausführungsbeispiel ist die den Strömungsweg 8 begrenzende Innenfläche des Mantelabschnittes 9 konisch ausgebildet. Um schwierig herzustellende Nutengänge variabler Steigung zu vermeiden, hat es sich bewährt, die Nuten im Prinzip mit konstanter Steigung auszubilden, jeweils dann, wenn die zwischen den Nuten verbleibenden Stege zu schmal werden, aber Nuten auslaufen zu lassen, so daß am rechts dargestellten Ende des Mantelabschnittes 9 im Bereiche größten Durchmessers auch die größte Anzahl von Nuten entsprechend einem mehrgängigen Gewinde vorgesehen ist, von denen, von rechts nach links fortschreitend, in unterschiedlichen Bereichen bereits Nuten enden und nur einige das linke Ende erreichen.

Die in bezug auf die Rotations und Düsenachse schräg verlaufenden Seitenflanken der Nute 14 bieten den Strömungsweg durchfließendem Kunststoff Angriffsflächen und vermögen diesen sowohl zu durchwirbeln und zu durchmischen als auch seine Axialkomponente der Geschwindigkeit zu beeinflussen.

Soll die Strömungsgeschwindigkeit des Kunststoffes erhöht werden, so wird zweckmäßig bei steil verlaufenden Nuten 14 der Mantelabschnitt 9 schnell mit einer Drehrichtung betrieben, welche den Kunst-

stoff in Richtung auf die Düsenspitze und damit die dieser nachgeordnete Form antreibt. Im allgemeinen aber wird unter Verwendung verhältnismäßig flach verlaufender Nuten 14 der Antrieb in Gegenrichtung erfolgen. Die sich relativ in Umfangsrichtung zueinander bewegenden, den Strömungspfad 8 begrenzenden Flächen des Mantelabschnittes 9 und des Strömungskörpers 5 bewirken eine starke Durchmischung und damit Homogenisierung des Kunststoffes. Unterstützt werden die Durchmischung und Durchwirbelung durch die im Mantelabschnitt 9 vorgesehenen Nuten; bei einem abgewandelten Ausführungsbeispiel kann auch der Strömungskörper mit Angriffsflächen, bspw. in Form von Seitenflächen von Nuten, versehen sein. Durch Wahl der Antriebsgeschwindigkeit läßt sich die Durchmischung steuern. Als wesentlicher aber hat es sich erwiesen, daß durch Wahl der Antriebsgeschwindigkeit die Schlußgeschwindigkeit beeinflußt werden kann. Insbesondere bei Spritzmaschinen mit Nacherwärmung schäumfähiger Kunststoffe hat es sich bewährt, den Antrieb mit einer hohen Drehzahl zu bewirken, um durch Verwirbelung des Kunststoffes dessen Temperatur zu erhöhen. Auch bei beheiztem Düsenchaft hat sich die Durchmischung als vorteilhaft erwiesen; es erfolgt nicht nur durch die Homogenisierung ein Ausgleich der Temperaturen wandnah und wandfern strömender Kunststoffmengen; auch vorzeitig gebildete Gasbläschen werden zerteilt und untergemischt.

Eine weitergebildete Düse, bei der auch unterschiedliche Komponenten eines schäumfähigeren Stoffes erst in der Düse zusammengeführt und vermischt werden können, so daß ein vorturbulentes Aufschäumen

009833/1352

BAD ORIGINAL

auf jeden Fall unterbunden ist, wird anhand der Fig. 2 erläutert. Der Düsenchaft 15 weist einen sich verjüngenden, bis zur Düsen Spitze 16 erstreckenden Düsenkanal 17 auf, in dem eine steile Gewindegänge aufweisende Schnecke 18 vorgesehen ist. An den Düsenchaft 15 schließt sich eine Basis 19 an, welche vom Schaft der Schnecke durchstoßen wird und die den in bezug auf den Düsenkanal 17 zentrisch angeordneten, über eine Kupplung mit der Schnecke 18 verbundenen Motor 20 trägt. Der Austritt von Kunststoff aus der Düsen Spitze 16 kann durch ein steuerbares Ventil 21 unterbunden werden. Die Basis 19 weist zwei in den Düsenkanal 17 mündende Zuführungswege 2. und 23 auf, von denen der Zuführungsweg 22 zur Einführung plastifizierten Kunststoffes vorgesehen und mit großem Durchmesser ausgeführt ist, während der Zuführungsweg 23 der Beimischung eines Treibmittels dient und mit geringerem Durchmesser ausgeführt ist.

Im Betriebe werden nach Öffnen des Ventils 21 dem Zuführungsweg 22 plastifizierter Kunststoff und dem Zuführungsweg 23 ein Treibmittel zugeführt. Durch raschen Antrieb der Schnecke 18 wird im Düsenkanal eine derartige Durchmischung von Kunststoff und Treibmittel erwirkt, daß beim Austritt aus der Düsen Spitze 16 ein homogener, schäumfähiger Kunststoff zur Verfügung steht. Die dargestellte Düse weist den großen Vorteil auf, daß praktisch Treibmittel beliebiger Art verwendbar sind. So können dem Kunststoff sowohl unter Druck stehende Gase, bspw. Preßluft oder Stickstoff, oder aber auch Flüssigkeiten zugeführt werden. Darüber hinaus können granulierten oder pulverförmigen bzw. pastösen Stoffe, die sich bei den herrschenden Temperaturen

und/oder Drücken im Volumen entsprechend zu vergrößern vermögen, verwendet werden. Es ist sowohl möglich, die Treibmittel unter bestimmtem bzw. vorgegebener Fördergeschwindigkeit zuzugeben als auch insbesondere bei flüssigen bzw. pastösen Treibmitteln Dosierzylinder vorzusehen, wie sie für den plastifizierten Kunststoff verwendet werden. Andererseits besteht selbstverständlich die Möglichkeit, einen oder, bei Anwendung mehrerer Zuführungswege, diese parallel mit einem Gemisch zu beschicken, das bereits schaumbildende Bestandteile enthält.

Auch hier besteht die Möglichkeit, durch schnellen Rechtslauf die Schußgeschwindigkeit zu beschleunigen bzw. durch (bei der dargestellten Steigung) Linkslauf die Schußgeschwindigkeit zu verlangsamen. Durch Wahl der Antriebsleistung ist es möglich, nicht nur zu spritzende Kunststoffe weitgehend zu homogenisieren, es ist darüber hinaus auch möglich, durch Verwirbelung auf mechanischem Wege dem Kunststoff thermische Energie zuzuführen und ihn damit zu erwärmen. Unterstützt werden kann eine solche Erwärmung erforderlichenfalls dadurch, daß der Düsenschaft 15 von einer Heizmanschette 24 umfaßt wird.

Die Erfindung bietet nicht nur die Möglichkeit, plastifizierte Kunststoffe weitgehend zu homogenisieren und im Falle eines Treibmittelzusatzes einer vorzeitigen Entmischung vorzubeugen, es wird auch die Möglichkeit geboten, die Schußgeschwindigkeit zu beeinflussen. Als wesentlich kann es sich erweisen, durchströmenden Kunststoffen zusätzlich Wärme zuzuführen, um erst kurz vor Eintreten

009833/1852

- 9 -

BAD ORIGINAL

des plastifizierten Kunststoffes in die Form die Reaktionstemperatur von Schaumbildnern zu erreichen oder aber diese erst jetzt derart zu überschreiten, daß eine beschleunigte Reaktion erhalten wird. Weiterhin ist die Möglichkeit gegeben, erst in der Düse selbst plastifiziertem Kunststoff Schaumbildner zuzusetzen, die noch in der Düse derart untermischt werden, daß eine optimale Wirkung des Treibmittels erreicht wird.

009833/1852

15. Jan. 1969

g.we

60 045

SIEMAG Siegener Maschinenbau GmbH, 5913 Dahlbruch

Patentansprüche

1. Düse für Spritzmaschinen mit rohrförmigem Strömungsweg zum Formen von insbesondere geschäumten Kunststoff-Gegenständen,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Strömungsweg (8) von einem rotierenden Element (Mantelabschnitt 9, Schnecke 18) begrenzt ist, das mit in den Strömungsweg eingreifenden Angriffsflächen ausgestattet ist.
2. Düse nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Angriffsflächen (Nut 14, Gänge der Schnecke 18) gegen die Rotationsachse geneigt verlaufen.
3. Düse nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Angriffsflächen schraubenlinienförmig ausgebildet sind.
4. Düse nach Ansprüchen 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein den Strömungsweg (8) umfassender Mantelabschnitt (9) drehbar gelagert und angetrieben ist.

- 2 -

009833/1852

BAD ORIGINAL

5. Düse nach Ansprüchen 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß sie eine rotierende Schnecke (18) vorzugsweise
großer Steigung aufweist.
6. Düse nach Ansprüchen 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der bzw. die Zuführungswege (22, 23) seitlich
in die Längs der Schnecke (18) führen.
7. Düse nach Ansprüchen 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß sie zwei getrennte Zuführungswege (22, 23)
für zu vermischende Komponenten eines schäumfähi-
gen Kunststoffes aufweist.
8. Düse nach Ansprüchen 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß das rotierende Element in einem Sinne angetrie-
ben wird, bei dem die Angriffsflächen eine axiale
Bewegungskomponente des Kunststoffes in dessen
Förderrichtung bewirken.
9. Düse nach Ansprüchen 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß das rotierende Element in einem Sinne angetrie-
ben wird, bei dem die Angriffsflächen eine Bewe-
gungskomponente des Kunststoffes induzieren, wel-
che der Förderrichtung des Kunststoffes entgegen-
gerichtet ist.
10. Düse nach Ansprüchen 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Strömungsweg (8) nach innen durch einen
mindestens ausgangsseitig kegelförmig auslaufen-
den Strömungskörper (5) begrenzt ist.

009833/1852

- 3 -

BAD ORIGINAL
JANUARY 1980

11. Düse nach Ansprüchen 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß der rotierende Mantelabschnitt (9) mit einem
Zahnkranz (10) ausgestattet ist, in den von außen
ein mit einer Antriebsvorrichtung (Motor 13) ver-
bundenes Zahnrad eingreift.
12. Düse nach Ansprüchen 1 bis 11,
gekennzeichnet durch
eine den Düsenschaft (1, 15) umgreifende Heizman-
schette (24).

009833/1852

BAD ORIGINAL

Fig. 1

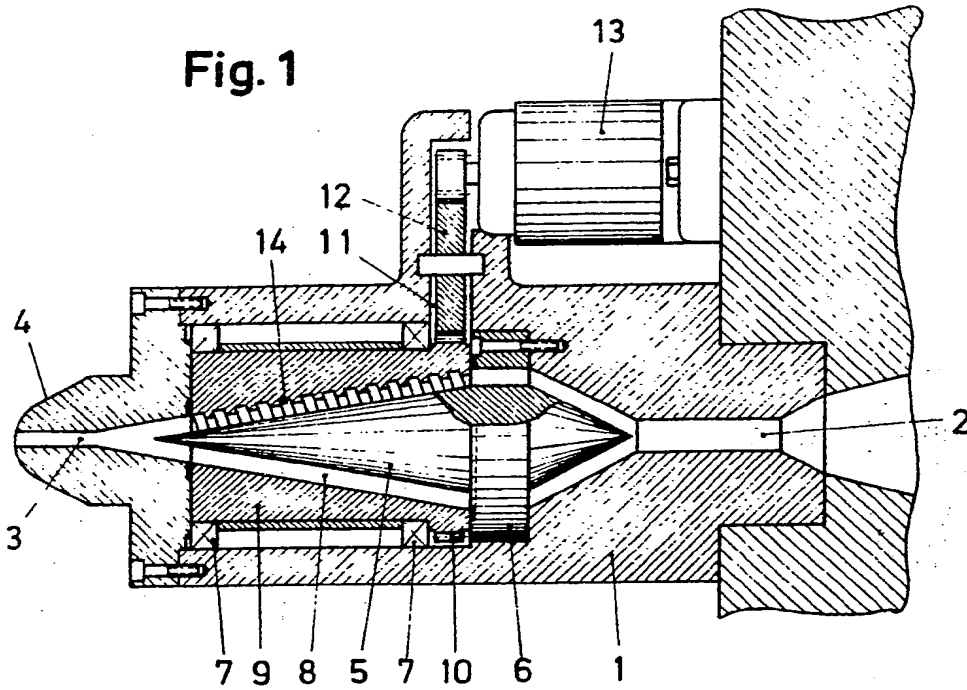


Fig. 2

